蘆筍莖枯病之研究
(Ⅱ)生理性質及藥劑防治

Studies on the Stem Blight of Asparagus Caused by Phoma asparagi
(Ⅱ) Physiological Characteristics and Chemical Control

楊一郎　侯秀明　陳永利

by

I. L. Yang, S. M. Hour, Y. L. Chen

摘　　要

本試驗內容爲蘆筍莖枯病病菌之生理性質及藥劑防治，其結果如次。

1. 本菌菌絲之發育，最適溫度爲25°C至28°C，最適酸度爲PH 6至8，食鹽濃度以0.3至3%較好，蔗糖濃度以8%者較好。

2. 培養基中及蘆筍病莖組織中之菌絲，在低溫（－5°C）環境下，經150天尚有生活力，而以病莖組織潛伏之菌絲較強。

3. 供試Takeda-mer，Duter，Suju，Polyram-combi，Brestan 60，Dithane M45，Antracol，Difolatan等8種藥劑，其濃度500ppm者皆對本菌菌絲生長及孢子發芽有抑制作用，而對缽栽蘆筍病株之防治效果，以Difolatan最好，Duter及Suju次之，Takeda-mer，Dithane M45，及Polyram-combi又次之。

緒　　言

蘆筍（*Asparagus officinalis* L.）爲多年生百合科作物（Liliaceae），因全年常綠性，且多係母莖採筍方式，故病害潛伏蔓延亦甚，尤以莖枯病（*Phoma asparagi* Sacc.）之發生最厲，在本省各地均有發生，在發生嚴重季節平均罹病率可高達80%。關於*Phoma asparagi*首見於1884年Saccrdo之報告，在本省早於1919年澤田氏報告該病在台灣之猖獗情形，1968年吳福壽君報告本病及蘆筍褐斑病等在本省之發生情形，1969年吳福壽、許忠雄及孫守恭等氏報告本病之發生、分佈、生態及孢子發芽試驗等，1970年作者報告本病在本省之消長、罹病與植體生長之關係，及品種間感受性等。又目前本省推廣之品種，美麗華盛頓（Mary Washington）對本病爲感受性，而對銹病（*Puccinia asparagi*）爲抵抗性。本試驗工作從事莖枯病菌之生理性質及防治試驗，爰將試驗結果，提出報告以供參考。

材料與方法

1. 以組織分離法及Keitt氏單孢分離法，由蘆筍莖部病斑分離病菌，並移植於馬鈴薯斜面培養基上，置28°C定溫箱中，得純粹培養，經1至2週卽出現黑褐色粒狀柄子器（Pycnidia），其柄孢子（Pycnidiospores，conidia）與蘆筍莖部病斑上之柄孢子相同。

2. 供試培養基皆爲馬鈴薯、蔗糖、洋菜培養基。

3. 供試蘆筍係向台灣省農會索取之美麗華盛頓(Mary washington）種子，經播種並移植於8寸花供試。

4. 供試農藥爲：Takeda-mer，Duter，Suju，Polyram-combi，Brestan 60，Dithane M45，Antracol，Difolatan等8種。

本文原載於農業研究第十九卷第四期

5. 本試驗於1968年至1970年間進行，詳細方法分述於後。

研究結果

1. 溫度與本菌生長之關係：本試驗在探討本菌發育適宜溫度及發育溫度範圍，本菌菌絲塊，經移植平面培養於不同溫度定溫箱中，每種溫度五個重複，每天觀察其發育情形，結果如表1及表2：

表1. 蘆筍莖枯病菌菌落生長與溫度之關係（培養6天）

溫度＼結果項目	菌落周緣	菌落外觀	菌落高度	基底色	氣生菌絲色	菌絲量	發育程度
7°C	無生長	—	—	— —	—	—	—
18	圓形棉毛狀	臍狀(平坦)	+	淡乳紅色，放射狀	乳白色稀疏	+	+
20	同上	同上	++	同上	同上	++	+++
26	同上	同上	+++	淡乳白橙色	同上	+++	++++
30	同上	同上	+++	紅褐色，放射狀	同上	+++	++++
35	同上	同上	++	淡乳紅色	同上	++	++
40	—	—	—	—	—	—	—

表2. 蘆筍莖枯病病菌菌落生長與溫度之關係

溫度＼菌落直徑 mm＼培養日期	2天	4天	6天	8天	發育情形
7°C	0	0	0	0	—
10	0	5	14	24.3	+
18	10.16	36.6	55	78.8	++
22	29.7	55.5	74.5	85	+++
25	18	39	59	86	++++
28	22.8	59.6	82	89.6	++++
32	27.5	42.3	63.5	76.6	+++
35	25	45.7	58.3	67.8	++
40	0	0	0	0	—

由上表可知，本菌生長最適宜溫度爲25°C至28°C，生長溫度範圍爲18°C至35°C。

2. 氫離子濃度與本菌發育之關係：以NaOH與HCl之1N及0.1N溶液調節PH值，並以比色法（colorimethods）測定之，以各種不同pH值培養基四個重複，培養本菌於28°C定溫箱中，結果如表3：

表 3. 氫離子濃度與莖枯病病菌發育之關係（ 28°C ）

菌落直徑 m.m. ＼ 培養日期 pH 值	2 天	3 天	4 天	5 天	6 天	發 育 情 形
3	12	17	18	20	23	+
4	14	25	28	30	32	++
5	15	22	29	32	34	++
6	21	25	32	37	41	+++
7	28	32	36	40	47	++++
8	13	18	26	29	35	+++
9	12	15	20	26	32	++
10	12	16	20	25	27	++

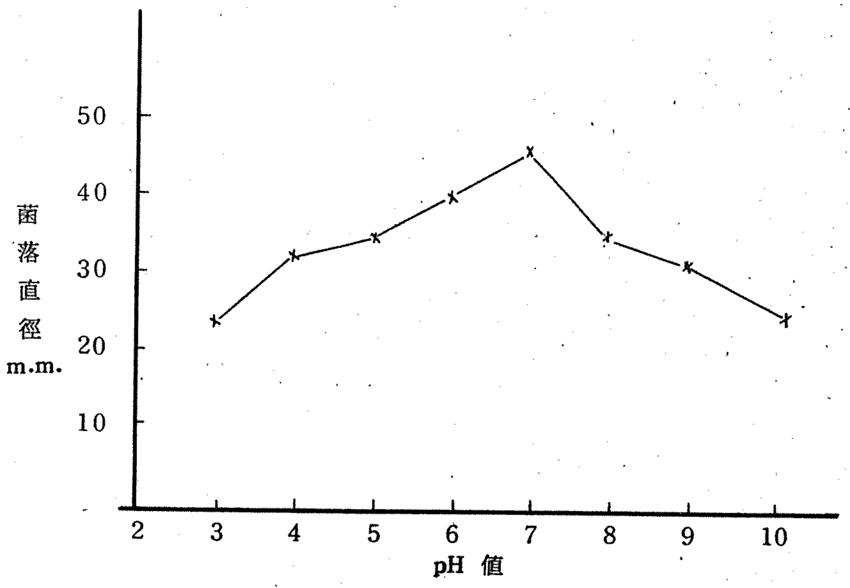

圖 1：菌落生長與氫離子濃度關係之比較（ 28° C ）

由上表、圖可知，本菌發育最適酸度爲 pH6 至 pH8，生長極限酸度低於 pH3，極限鹽基度高於 pH 10。

3. 食鹽濃度與本菌發育之關係：以食鹽（ NaCl ）含量 0 % 至 7 % 之不同濃度培養基各四個重複，培養本菌於 28°C 定溫箱中，結果如表 4：

表 4. 蘆筍莖枯病菌菌絲發育與食鹽濃度之關係（ 28°C ）

菌落直徑 m.m. ＼ 培養日期 食鹽濃度	1 日	2 日	3 日	4 日	6 日
0 %	2	6	17	31	63
0.1	2	6	22	41	73
0.3	4	18	40	61	101
0.5	4	7	22	45	88
1	3	20	42	55	93
2	3	6	27	50	79
3	4	13	36	57	76
5	3	12	38	45	64
7	4	8	34	38	57

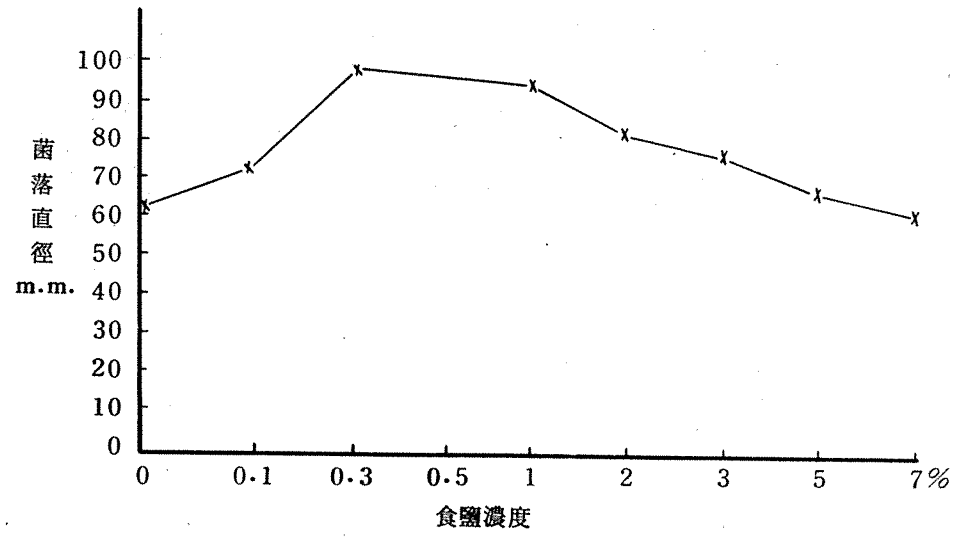

圖 2：菌落生長與食鹽濃度關係之比較圖（ 28°C ）

由上圖可知，食鹽濃度對本菌發育之影響不大，而以 0.3 % 至 3 % 較好，惟其差異並不顯著。

4. 蔗糖濃度與本菌發育之關係：以蔗糖（ Sucrose ）含量 0.1 % 至 8 % 之不同濃度培養基各四個重複，培養本菌於 25°C 定溫箱中，結果如表 5。

表 5. 蘆筍莖枯病菌菌絲生長與蔗糖濃度之關係（ 25°C ）

菌落直徑 m.m. ＼ 培養日期 蔗糖濃度	3 日	5 日	7 日	10 日	發育情形
0.1 %	4	6	7	15	+
0.4	5	7	8	15	+
0.8	6	7	8	12	+
2	5	15	17	21	++
4	5	8	18	30	+++
8	7	10	23	55	++++

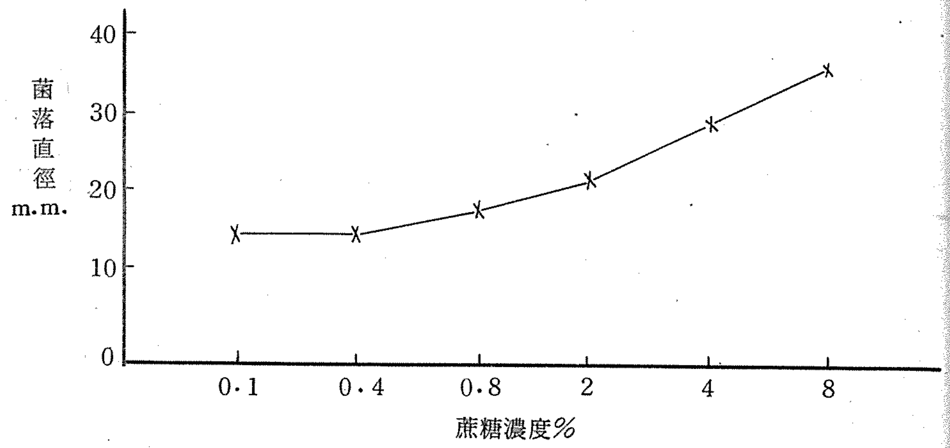

圖3：菌落生長與糖份濃度關係之比較表（25°C）

由上表可知，本菌之發育以蔗糖含量8％者較好，其濃度高者發育較好，而低者即較差。

5.本菌對低溫（−5°C）之抵抗力：將本菌在斜面培養基培養7天之菌絲及蘆筍病斑組織中潛伏之菌絲，以菌落及乾燥病莖之形態置於零下5°C之冰箱中，定期移植培養，以檢定其菌絲生活力之有無，結果如表6：

表6. 蘆筍莖枯病菌對低溫（−5°C）之抵抗力

生活力之有無 ＼ 低溫處理時間 ／ 材料	10日	40日	80日	100日	120日	130日	140日	150日
培養基中培養七天之菌絲	++	+	+	±	±	±	±	±
蘆筍病莖組織中潛伏之菌絲	+++	+++	++	+	+	+	+	+

由上表可知，本菌菌絲在低溫（−5°C）環境下，經150天尚有生活力，惟經100天後即漸失去生活力，而於乾燥病莖組織中者，對低溫之抵抗力較強。

6.藥劑試驗：供試藥劑爲Takeda-mer，Duter，Suju，Polyram-combi，Brestan 60，Dithane M45，Antracol，Difolatan等8種。

(1)本菌菌絲對藥劑之反應：

以馬鈴薯洋菜培養基平板培養五天之菌落，切取$2mm^2$之菌絲塊，分別浸漬於各種不同濃度之藥劑水溶液中，經處理1分鐘後，以無菌水水洗後移植培養於28°C定溫箱中，每種處理重複四個菌絲塊，結果如表7。

表7. 蘆筍莖枯病菌菌絲對藥劑之反應

菌落生長 ＼ 項目 ／ 藥劑別	使用濃度 ppm.	培養日期 3日	培養日期 5日
Takeda-mer	100ppm	−	−
	500	−	−
	1000	−	−
Duter	100	+	+
	500	−	±
	1000	−	−
Suju	100	−	++
	500	±	+
	1000	−	±
Polyram-combi	100	±	+
	500	−	−
	1000	−	−
Brestan 60	100	−	±
	500	−	−
	1000	−	−
Dithane M45	100	±	±
	500	−	±
	1000	−	−
Antracol	100	+	+
	500	−	±
	1000	−	−
Difolatan	100	+	++
	500	−	−
	1000	−	−
CK	無		+++

由上表可知，供試藥劑濃度500ppm以上者，對本菌菌絲皆有顯著之抑制作用。

(2)本菌柄孢子對藥劑之反應：

供試柄孢子爲蘆筍病斑所產生者，以此製成高濃度之孢子懸浮液，在載玻片上滴上0.1cc藥劑水溶液，待其水分蒸發乾燥後再滴上0.1cc孢子懸浮液，同一種處理各重複三次，置於28°C定溫箱中，於48小時後觀察其發芽率，結果如表8。

表 8. 蘆筍莖枯病之孢子對藥劑之反應

藥劑名稱	濃度 ppm	經48小時後之孢子發芽率%
Takeda-mer	500 ppm	0%
Duter	500	0
Suju	500	2
Polyram-combi	500	4
Brestan 60	500	2
Dithane M45	500	3
Antracol	500	1.5
Difolatan	500	2
CK	水	34

由上表可知，供試藥劑之 500ppm溶液對本菌柄孢子皆具有殺死作用。尤以Takeda-mer及Duter 最強。

(3)缽栽蘆筍病株之藥劑防治：以美麗華盛頓罹病率均勻之二年生缽栽植株 360 缽供試，施用 8 種藥劑與對照不施藥處理計 9 種處理，每種處理 40 缽，隨機排列計 360 缽，自 6 月至 10 月間每隔 20 天噴藥 1 次，計施藥 8 次，每週紀錄病枝數，以計算其發病枝率，結果如表 9。

表 9. 蘆筍莖枯病藥劑防治試驗（缽栽）

藥劑別	稀釋倍數	調查枝數	發病株數（小分枝）	發病枝率	指數	防治率
Takeda-mer	1000倍	1500株	399	26.6%	46.6	53.4
Duter	800	1500	359	23.9	41.8	58.2
Suju	1000	1500	385	25.6	44.8	55.2
Polyram-combi	500	1500	432	28.8	50.4	49.6
Brestan 60	1000	1500	512	34	59.5	40.5
Dithane M45	400	1500	416	27.7	48.5	51.5
Antracol	400	1500	493	32.8	57.8	42.2
Difolatan	700	1500	314	20.9	36.6	63.4
CK	無施藥	1500	865	57.1	100	0

由上表可知，所施用 8 種藥劑中，以Difolatan 700倍之防治效果最好，其防治率為 63.4，Duter 800 倍及Suju 1,000 倍次之，Takeda-mer 1,000 倍，Dithane M45 400 倍及Polyram-combi 500 倍次之，惟藥劑防治效果並不理想，因蘆筍枝芽生長急速，一天生長長度可達 10 公分，在此新生長幼嫩部，並無藥劑之保護，此為本病孢子最易侵入之部分，殘留之母莖病斑上形成極多數之柄子器，由此噴出無限量之柄孢子，終年侵入感染各季長出之幼株幼芽，使本病極難以藥劑防治。

參考文獻

1. Sawada K. 1919, Descriptive catalogue of fungi found in Taiwan. Vol. I, Taiwan. Agr. Res. Inst.

2. Walker J.C. 1952. Diseases of vegetable crops. PP. 1-9. Mc Graw-Hill Co., New York, U.S.A.
3. United States Department of Agriculture. 1953. Plant disease, The Yearbook of Agriculture P. 497. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.
4. 原攝祐，1930，作物病理學．PP. 782-783 東京養賢堂。
5. 明日山秀文，向秀夫，鈴木直治，1962. 植物病理實驗法，日本植物防疫協會。
6. Che Chin-Jen. 1968. Asparagus Production in Taiwan. Taiwan Bank Bul., 19:1, 209-244.
7. Chung-hsiung Hsu and Shou-hung Sun, 1969, Stem blight of asparagus in Taiwan. I. Distribution of the disease and cultural characteristics and spore germination of the causal organism Phoma asparagi Sacc., Plant Protection Bulletin Vol. 11, No.2, 47-60.
8. 胡開仁、杜自疆，1965，洋菇褐斑病發生調查及其防治試驗，農業研究。14. (3). 49-59。
9. 吳福壽，1968，蘆筍病害調查報告（未發表）。
10. 楊一郎，1970，蘆筍莖枯病之研究(1)發生消長及品種間感受性（發表中）。

Summary

The physiological characteristics and chemical control of *Phoma asparagi* were studied. The results have been summarized as follows:

1. For the mycelial growth, the optimum temperature was 25° to 28°C, the optimum pH range was 6 to 8, the optimum NaCl concentration was 0.3 to 3%, and the optimum sucrose concentration was 8%.
2. The mycelia formed on the agar media and on the stems of asparagus remained active after 150 days at low temperature (-5°C).
3. Eight fungicides were evaluated for their effectiveness in inhibiting the mycelial growth and spore germination and in controlling the infectivity of the causal organism under laboratory condition. Takeda-mer, Duter, Suju, Polyram-combi, Brestan 60, Dithane M45, Antracol and Difolatan showed the inhibiting effect on the mycelial growth and spore germination at the concentration of 500 ppm respectively. Difolatan showed the best contolling effect on the infected plants of asparagus, Duter and Suju the better, Takeda-mer, Dithane M45 and Polyram-combi the next.